



中国地质环境与人类健康

中国的地质环境通过地球化学、水文和生物作用与人类活动的相互关系影响人类健康。从几种全国性的情况看，克山病和大骨节病带的分布，大体上同东北到西南以温带森林和森林草原土系为中心的低硒带相吻合（方克定，2002）。在全国半数以上县分布的高氟病，明显地与含高氟的岩石、泉水、含水层和煤层有关（蔡宏道，1995）。

气候等环境因素，以及人类活动和生活习惯，会加深地球化学背景对人类健康的影响。例如在贵州省西部的砷中毒病，不但同二叠系煤层中高砷含量（ 100mg/kg ）有关，而且还同高原区的潮湿气候和漫长的寒冬有关。在这样的环境里，当地居民多喜欢吃辣椒，并在没有装烟囱的屋子里烧煤取暖。同时，他们还常在屋中悬挂辣椒和玉米将其晾干。此种生活习惯使煤中的砷可通过升华作用而附在玉米、辣椒的表面，从而进入人体（郑宝山，1996）。在有些地区，致肺癌的氡可通过屋基土壤岩石直接释放，或通过由含氡的矿渣制成的砖而侵入室内。

有些健康问题还与特殊的土地——资源分布格局有关。如在山西，因其丰富的煤炭资源而成为中国的主要能源基地。但那里石炭系的含煤地层盖在寒武、奥陶系碳酸盐岩含水层上。后者常是当地的重要水源。通过煤炭工业，及与煤有关的化工产业，导致一些岩溶大泉受到 SO_4^{2-} 、 Pb 、 CN 、 Fe 、 COD 的污染，危害人类健康。血吸虫病的分布，多在中国东南部的湿地区。在中国的西南部，石灰岩的分布超过 50 万 km^2 。缺碘症常在石灰岩地区分布。同时，由于强烈的岩溶化，主要水资源都集中分布在 2,836 条总长度 1,3919 km，总流量 1,428 m^3/s 的地下河中。另一方面，主要的土地



袁道先教授及有关科研人员在陕西省富平县检查地下水水质。

资源多分布在地下河的汇水区，并以后者为排水系统。很明显，任何方式的土地利用，不论是城市建设、矿山开发、农业、工厂或公路建设都会对地下河水质和人类健康带来问题。

中国受高氟、低碘、低硒、低钼影响的人口各有 3 亿人（方克定，2002）。为了防治与生物地球化学有关的地方病，2000 年在国务院设立了由七个部委联合组成的“地方病防治领导小组”，并实施了一些特别计划，如制定了《中国 2000 年消除碘缺乏症规划纲要》。为方便政府在防治地方病方面的规划，他们在 1999 年出版了《中国生态环境地球化学图集》。该图集共有 209 页，含 107 张图，其中包括 24 种元素的全国地球化学图（Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, F, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sr, Ti, V, Zn）；全国土壤中 8 种元素的有效态图（B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, K, P）；全国 9 种元素的食物摄入量图（Ca, Cu, Fe, K, Mn, Na, P, Se, Zn）；全国 14 种元素在人发中的含量图（Al, As, Ca, Co, Fe, Hg, K, Mo, Ni, Se, Sr, Ti, V, Zn）；以及 6 张全国肝癌、胃癌、食道癌死亡率分布图（男性和女性人口分别编图）（李家熙，吴功健，1999）。

为防治一些最严重的地方病，政府实施了许多步骤。如在内蒙的呼和浩特市，包头市和巴彦淖尔盟一带，地下水砷含量严重超标。据 2000 年统计，受其影响的人口约 30 万人。通过实施总投入 1,500 万元人民币的《防砷改水工程》，2001 年完成了第一期工程，使 207 个村 68,600 人获得了符合安全标准的自来水。第二期工程在 2002 年下半年还将解决 63,000 人的防砷改水（李泽兵，2002）。与此同时，在生物地球化学调查研究、地方病的防治、改善土地利用规划管理和环境保护方面的国际合作正在取得进展。

参考文献

- 郑宝山, 余小颖, 张洁, 周戴兴, 1996, 贵州西南部煤和砷中毒的环境地球化学研究。《第 30 届国际地质大会论文摘要》，第 3 卷 410 页。
- 蔡宏道, 1995,《现代环境卫生学》。人民卫生出版社, 665 – 698 页。
- 方克定, 2002, “可持续发展与地质工作的功能结构转变”。《地质通报》，第 21 卷，第 3 期，113 – 117 页。
- 李家熙, 吴功健, 1999,《中国生态环境地球化学图集》。地质出版社。
- 李泽兵, 2002, 新华社 6 月 28 日电。

袁道先

国土资源部岩溶动力学开放研究实验室

中国 桂林 541004

dxyuan@ karst. edu. cn



袁道先